DISSERTATION

SUR

LES GÉNÉRALITÉS

DE

LA PHYSIQUE

ET SUR LE PLAN A SUIVRE DANS L'ENSEIGNEMENT DE CETTE SCIENCE,

PRÉSENTÉE AU CONCOURS

POUR

LA CHAIRE DE PHYSIQUE MEDICALE

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS;

PAR

M. PELLETAN.



PARIS

IMPRIMERIE DE JULES DIDOT L'AINÉ,

RUE DU PONT-DE-LODI, N° 6.

1831.

DISSERTATION

SUR

LES GÉNÉRALITÉS

DE

LA PHYSIQUE MÉDICALE,

ET SUR L'ORDRE A SUIVRE DANS SON ENSEIGNEMENT.

En considérant la Physique sous le point de vue où elle l'a été jusqu'ici, il semble au premier coup d'œil presque impossible d'en faire ressortir ce que l'on nomme des généralités, c'est-à-dire de poser des bases générales d'instruction qui puissent s'appliquer d'une manière utile à toutes les parties de la science.

En effet l'ensemble de connaissances qui porte le nom de Physique, se compose de différentes parties qui forment chacune en quelque sorte une science à part et qui n'ont aucun lien commun; ainsi la Physique s'occupe de la matière en général, de ce que l'on nomme les propriétés des corps solides, liquides ou gazeux. Elle traite du calorique, de la lumière, de l'électricité, du magnétisme, de l'électro-magnétisme, de l'électro-dynamie, etc., etc.; et l'on ne découvre aucun rapport nécessaire entre la loi de la chute des corps et le Théorème de Pascal sur la pression des liquides; la loi de Mariote, la capacité calorique; les axes de double réfraction des cristaux, le condenseur électrique, le galvanomètre, la direction de l'aiguille aimantée, les mouvements de rotation d'un conducteur galvanique sous l'influence de la terre, etc., etc.

Comment établirait-on en effet la moindre proposition qui fût susceptible d'une application générale à des ordres de phénomènes si

différents, à des sciences qui ne paraissent avoir aucune connexion, comme l'hydrostatique et l'optique, l'acoustique et l'électricité?

Nous pensons cependant qu'en considérant la science qu'on nomme Physique sous un point de vue plus large et plus philosophique qu'on ne paraît avoir essayé de le faire jusqu'ici, il ne sera pas impossible de renfermer dans un cadre commun des faits si disparates; de les rapporter à une méthode générale d'étude de la nature, de les réunir par un lien systématique, et de faire en un mot de l'ensemble des diverses notions physiques, un corps de science où chaque partie entre nécessairement, trouve sa place assignée d'avance, et ne puisse être retranchée sans laisser une lacune évidente.

Si nous réussissons à enlacer ainsi par un lien commun tous les faits de la Physique, nous croirons avoir fait une chose utile soit à la science en elle-même, soit à son enseignement : car si l'ordre qu'on adopte, si les idées purement systématiques qui servent à lier et à enchaîner les faits ne sont pas la science elle-même, si elles ne lui font pas faire de véritables progrès, elles offrent le grand avantage de donner du charme à l'étude en satisfaisant l'imagination en même temps que la raison, et de rendre par-là cette étude d'autant plus facile que l'enchaînement des faits paraît plus nécessaire et plus complet; en sorte qu'un ordre systématique est encore un avantage, même lorsque le principe qui en fait la base n'est pas démontré.

Dans le cas particulier qui nous occupe, la tentative que nous nous proposons de faire aura en outre le mérite de rectifier un grand nombre d'idées qui sont encore tout entières dans le langage, dans les formes de la science et dans l'esprit de tous ceux qui l'étudient superficiellement; tandis qu'elles sont depuis long-temps rejetées par tous les bons esprits et considérées, sinon comme des erreurs démontrées, du moins comme de vaines suppositions.

La tâche que nous entreprenons est difficile, elle touche à la philo-

sophie des sciences naturelles, elle doit l'embrasser en quelque sorte dans toutes ses parties; elle exigera à chaque instant l'emploi d'un langage tout nouveau dans ses formes, et plein de périphrases substituées d'une manière très défavorable au premier coup d'œil à des mots simples, clairs et compris de tout le monde, quoiqu'ils n'expriment en effet qu'une idée fausse ou une supposition gratuite; nous réclamerons donc toute l'indulgence de nos lecteurs pour un travail médité, il est vrai depuis long-temps, mais trop brusquement mis au jour pour avoir subi une élaboration convenable.

DE LA DÉFINITION DE LA SCIENCE.

Définir est en général rendre accessible à l'esprit une idée composée en la divisant en termes plus simples, ou seulement exprimer la nature propre de la chose définie et ses différences; mais il arrive très fréquemment que la valeur primitive des expressions se modifie dans leur usage, et c'est ainsi qu'on entend généralement par définition d'une science, l'expression de son but, ou l'indication analytique et succincte des objets dont elle s'occupe.

Sous ce point de vue il est très important de définir une science, même pour celui qui en commence l'étude et qui par conséquent n'en possède encore aucune notion : c'est pour ainsi dire le seul moyen de lui indiquer la route qu'il va parcourir, de diriger de prime abord ses idées dans le sens le plus convenable, de l'avertir en quelque sorte du genre d'opérations auxquelles son esprit va se livrer; et cette précaution n'est pas superflue, car on ne saurait éprouver aucun attrait pour entrer dans un sentier évidemment difficile et pénible quand on n'en peut juger ni la direction ni le but; nous ne partageons donc point l'opinion de M. Pouillet sur les définitions scientifiques.

La difficulté de définir la Physique doit être fort grande, si nous en

jugeons par la variété extrême des définitions que fournissent les ouvrages.

Brisson pense que la Physique a pour objet de connaître les corps par leurs propriétés, par les effets qu'ils présentent à nos sens, et par les lois selon lesquelles s'exercent leurs actions réciproques, en un mot que la Physique est l'art de connaître les effets et d'en développer les causes.

Haüy dit que la Physique est la science de la nature, s'attachant ainsi au sens étymologique du mot.

M. Pouillet pense que la science ne doit pas être définie.

M. Despretz croit que la Physique s'occupe de l'action moléculaire des corps s'exerçant à distance et sans changer les propriétés de ces corps.

M. Beudant veut que la Physique ait pour objet l'étude des propriétés générales que présentent les matières inertes à l'état solide, à l'état liquide, à l'état de fluide aériforme et à l'état de fluide incoercible; il ajoute qu'elle examine aussi les actions mécaniques que les corps sous ces différents états peuvent exercer les uns sur les autres, et les diverses circonstances de leurs mouvements.

M. Péclet dit que la Physique a pour objet l'étude des propriétés générales des corps pondérables et celles des fluides impondérables dont la matérialité n'est d'ailleurs qu'une hypothèse probable.

Il est important de relever pour la plupart de ces définitions une expression qui manque de justesse et qui conduit nécessairement à des idées erronées; nous voulons parler de l'expression *propriétés des corps*.

Il est évident qu'il n'y a dans la nature que deux choses: de la matière et des puissances qui agissent sur elle; il est certain d'autre part qu'on ne saurait donner le nom de *propriétés* qu'à des qualités, ou à des manières d'être qui soient absolument inhérentes au corps dont on

parle, et qui subsisteraient dans ce corps, quand bien même toute espèce de force ou de puissance cesserait d'agir sur lui. C'est ainsi que l'étendue, la mobilité, la divisibilité, l'impénétrabilité, sont des propriétés de la matière, parcequ'on conçoit que cette matière subsisterait encore dans son intégrité et avec ces quatre propriétés, quand même toute espèce de puissance cesserait de la solliciter.

Il n'en est pas de même d'une foule de manières d'être particulières qui appartiennent à tel ou tel corps, dans tel ou tel état et qu'on a coutume de nommer abusivement propriétés de ces corps. L'élasticité n'est pas une propriété de l'acier; la dureté n'est pas une propriété du fer, la compressibilité n'est pas une propriété des fluides élastiques, pour deux raisons, d'abord parceque l'on conçoit l'acier sans élasticité, la matière d'un gaz sans compressibilité, le fer sans aucune apparence de dureté; ensuite parceque ces prétendues propriétés sont des effets qui résultent de l'action combinée de l'attraction, et de la force répulsive sur la matière; en sorte que les prétendues propriétés en question ne sont en réalité que des phénomènes produits par des puissances agissant sur la matière; ôtez les puissances, la matière reste, les phénomènes disparaissent; ces phénomènes n'appartenaient donc pas nécessairement à la matière; ils n'en étaient donc pas des propriétés.

Après avoir écarté de toute définition de la science une expression qui tendrait à donner des idées fausses, nous ferons remarquer que la Physique, qui, dans le sens étymologique du mot, serait parfaitement définie la science de la nature, ne peut pas embrasser, dans l'état actuel de nos connaissances, les phénomènes de combinaison dont le caractère essentiel est le changement de nature du composé produit, phénomènes dont l'ensemble constitue, sous le nom de Chimie, une science séparée, sinon complétement distincte.

Remarquons encore que la multitude des êtres naturels a donné

naissance à une branche d'étude, qui, sous le nom d'Histoire naturelle, a pour objet principal de classer ces productions, et de les disposer en groupes systématiques de manière à pouvoir aisément les reconnaître et les distinguer les unes des autres.

A part ces deux exceptions, la Physique embrasse tout le reste de la science de la nature, c'est-à-dire la connaissance de la *matière*, la connaissance des forces ou puissances qui la sollicitent, et enfin l'étude approfondie des phénomènes, c'est-à-dire des mouvements de masses ou des mouvements moléculaires qui sont produits par ces puissances quand elles sont appliquées isolément ou conjointement à la matière.

Ainsi la Physique générale est la science qui traite de la matière, des puissances ou forces naturelles, et de tous les phénomènes qui résultent de l'action de ces forces.

En traçant les généralités qui font l'objet de cet essai, nous aurons par-là même indiqué l'ordre naturel des études physiques et de l'enseignement de cette science; et si quelque arbitraire subsiste encore dans le rang assigné à telle ou telle branche de ces études, chacune exigera néanmoins une place et ne saurait être retranchée sans laisser une lacune.

Le premier point des études physiques est évidemment de considérer la matière en elle-même, et en faisant abstraction de ses formes et de ses accidents, de constater et de démontrer ses propriétés, et l'on arrive ainsi à reconnaître qu'elle est étendue, divisible, impénétrable et mobile. Cette dernière expression comportant par elle-même le fait de l'inertie qui ne peut être appelée ni propriété ni puissance, qui n'est qu'une négation, et qui indique seulement l'aptitude à être mue indistinctement et indéfiniment sans pouvoir ni agir ni résister.

Peut-être devrait-on ajouter à ces quatre propriétés inhérentes à toute matière un cinquième mode de son existence qui paraît tout

aussi constant, tout aussi intimement attaché à son essence, et tout aussi indépendant de l'action de toute puissance, qu'on pourrait désigner par le mot configuration.

En effet, quoique la configuration des dernières particules de la matière échappe dans une multitude de circonstances à l'action de nos sens, comme à celle de nos meilleurs instruments, il n'en reste pas moins théoriquement démontré que les atomes matériels ont des figures constantes, indélébiles, et qui apparaissent toujours par l'accumulation régulière de ces atomes, quand ils sont en pleine liberté de se réunir et de s'agglomérer spontanément pour former un corps d'un volume appréciable.

Après avoir observé ce que par abstraction la matière peut offrir à nos études quand elle n'est sollicitée par aucune puissance, il devient nécessaire d'examiner quelles sont les forces qui doivent exister dans la nature, ou dont nous sommes contraints de supposer l'existence, pour nous rendre un compte plus ou moins complet de l'ensemble des phénomènes naturels.

DES FORCES OU PUISSANCES NATURELLES.

Nous sommes obligés de nous résigner à ignorer probablement pour toujours ce que c'est qu'une force ou une puissance; nous ne pouvons en prendre aucune idée, nous n'en possédons aucune notion qui ne nous vienne d'un effet ou d'un mouvement que nous remarquons, que nous mesurons, dont nous recherchons toutes les modifications, et que nous attribuons à une cause que nous nommons force. Si le mouvement est considérable, nous disons que la force est grande; si nous lui découvrons une direction, nous attribuons cette direction à la force elle-même, etc., etc.

Cette manière de faire des suppositions de forces est une méthode de philosopher que Newton a adoptée, qu'il a pris soin de justifier soit par des préceptes, soit par des exemples, et qui depuis ce grand homme a été généralement suivie par tous les physiciens.

Il en résulte qu'il existe, ou que nous supposons qu'il existe, un assez grand nombre de puissances naturelles que nous regardons comme les causes des phénomènes. Il arrive assez souvent, il est vrai, qu'une série de phénomènes paraît, à une époque de la science, exiger la supposition d'une force nouvelle, tandis qu'à une époque postérieure on trouve moyen de rattacher cette série de faits à une autre série déja expliquée par une autre supposition déja faite, en sorte que le nombre des forces admises diminue pendant que la science se perfectionne. C'est ainsi que la théorie de l'aimant est rentrée dans le domaine électrique, et que les forces électriques elles-mêmes suffiront sans doute un jour pour expliquer la série des faits chimiques, et seront avantageusement substituées à tout ce qu'on nomme encore aujourd'hui affinité.

Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel des connaissances, il est nécessaire d'admettre, pour comprendre presque tous les phénomènes naturels :

L'attraction ;

La force répulsive générale attribuée au calorique ;

Des forces développées par les corps lumineux pour mettre en vibration l'éther, et produire des phénomènes de lumière ;

Des forces d'attraction et de répulsion qui surviennent entre des corps amenés à l'état électrique et qu'on suppose s'exercer entre deux fluides contraires ;

Une force électromotrice qui met en mouvement ces fluides dans deux sens opposés ;

Une force répulsive dans les parties d'un même courant pour expliquer l'électromotion;

Enfin des forces particulières qui se développent exclusivement dans les êtres organisés et vivants, et qu'on peut nommer vitales ou organiques.

Puisque les forces dont nous supposons l'existence sont à nos yeux les causes des phénomènes, ce sera une bonne méthode pour classer ces derniers que d'établir entre ces diverses forces des distinctions bien tranchées.

On peut diviser toutes les puissances naturelles en trois classes:

La première classe renferme les puissances qui sont permanentes dans la nature, et qui conséquemment agissent toujours et par-tout sur la matière, quels que soient son état et ses accidents.

Les forces qui rentrent dans cette classe sont l'attraction et la force répulsive générale qu'on a coutume d'attribuer au calorique.

La deuxième classe renferme les puissances naturelles qui ne sont pas permanentes, qui ne se développent que dans certains états de la matière et sous l'empire de certaines influences: elles sont en quelque sorte conditionnelles, et ont ceci de caractéristique, que nous connaissons bien les conditions de leur développement; que nous sommes en conséquence maîtres de leur donner naissance à volonté, ainsi que d'en modifier l'intensité. Il faut ranger dans cette classe 1° la force motrice qui fait vibrer l'éther, et qui naît de la combustion, du frottement, et d'un grand nombre d'autres causes qui sont à notre disposition;

2° Toutes les forces qu'on nomme communément électriques, et qui se développent par le frottement, par le contact, et en général par presque tous les rapports intimes que tous les corps différents peuvent avoir entre eux.

3° La troisième classe comprend les puissances qu'on peut nommer vitales ou organiques : ces forces sont accidentelles, et leur existence est conditionnelle comme dans la classe précédente, mais avec cela de particulier que nous connaissons mal les conditions qui permettent leur développement et que nous sommes tout-à-fait hors d'état de les produire à volonté. Si néanmoins nous réussissons parfois à les modifier, c'est par des voies purement empyriques, et jamais par des moyens méthodiques.

ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES.

La classification précédente une fois admise, l'ordre à suivre dans l'étude des phénomènes que présente la matière soumise à l'action des puissances est naturel et nécessaire : l'on devra considérer la matière soumise à-la-fois aux actions inséparables de l'attraction générale et de la répulsion du calorique; on découvrira bientôt que sous cette influence la matière présente trois grandes modifications qui constituent les états de solide, de liquide, et de fluide aériforme; on découvrira dans les solides des manières d'être particulières qui ne sauraient dépendre que du degré ou du mode d'action, soit de l'attraction, soit de la force répulsive; le mouvement des planètes dans leur orbite, la chute des corps sur le globe, les phénomènes du pendule découleront des effets de la gravitation; la ténacité, la dureté, la fragilité, l'élasticité, la compressibilité, l'extensibilité, la ductilité, mal-à-propos considérées comme des propriétés des corps, se développeront comme conséquences de l'action des deux puissances permanentes.

Les liquides exerceront des pressions, s'écouleront par des ouvertures, circuleront dans des canaux, entretiendront les équilibres divers suivant la nature des espaces où on les enfermera, le tout comme conséquence des lois de la pesanteur agissant sur des particules ma-

térielles rapprochées par l'attraction, mais librement mobiles autour de leur centre réciproque.

Les fluides élastiques présenteront la matière libre dans la plupart des cas de l'attraction moléculaire, et livrée tout entière aux effets de la force répulsive dont ils présenteront en quelque sorte le type dans toute sa pureté.

Cette série de notions sur les phénomènes que présentent les corps solides, liquides ou gazeux ne compléterait pas encore à beaucoup près leur histoire, car lorsqu'une puissance étrangère et d'une origine quelconque vient à agir sur une masse matérielle, solide, liquide ou gazeuse, la matière obéit à son impulsion avec des circonstances fort différentes suivant l'état particulier où elle se trouve, ou ce qu'on appelle souvent la constitution des corps.

Ainsi les lois abstraites et mathématiques de la dynamique et de la statique devront être, chemin faisant, appliquées aux corps solides, liquides ou gazeux, et dans toutes leurs variétés secondaires, pour observer les modifications que ces lois absolues subissent dans leurs effets, eu égard à la constitution particulière de chaque corps; c'est ainsi que des corps solides mous et des corps solides élastiques se communiqueront un mouvement acquis quelconque avec des résultats bien différents; c'est ainsi qu'un liquide transmettra d'une manière particulière et très remarquable une pression quelconque qui sera exercée sur une de ses parties;

C'est ainsi qu'un fluide élastique mobile et compressible à-la-fois dans tous ses points par l'action de la plus faible puissance, se mouvra en masse, s'agitera dans toutes ses parties, et pourra même éprouver et transmettre ses agitations moléculaires que notre oreille appelle des sons, et dont les lois si nombreuses et si intéressantes font une science tout entière sous le nom d'acoustique.

Nous disons que ces phénomènes et ces modifications qui résultent

de l'exercice constant et simultané des deux grandes puissances opposées de la nature, doivent être étudiés successivement et séparément dans les solides, dans les liquides, et dans les gaz : cette méthode peut entraîner, il est vrai, à quelques répétitions; mais elle porte sur des principes tellement essentiels à bien inculquer dans l'esprit, que ces répétitions ont plus d'avantages que d'inconvénients.

La force répulsive qu'on a coutume d'attribuer à la présence du calorique est si importante dans ses effets qu'il est bon de l'étudier à part, et de rechercher avec soin toutes les modifications que la matière en éprouve quand on fait varier son intensité.

On présente ordinairement ces notions sous le titre de *Traité du Calorique*; on ferait mieux de les intituler :

Étude spéciale des effets de la force répulsive générale que l'on a coutume d'attribuer au Calorique.

Néanmoins on a tellement contracté l'habitude de considérer le calorique comme un corps, de voir un accroissement de sa quantité partout où la force répulsive s'accroît, et une diminution quand elle s'affaiblit; le langage adopté est d'ailleurs tellement différent de celui dont on serait obligé de faire usage, en supprimant la supposition gratuite de l'existence du calorique comme corps, qu'il est pour long-temps indispensable de conserver le même langage; en se pénétrant bien toutefois de l'idée que toutes les expressions usitées sont des figures, et qu'on veut dire seulement que les choses se passent comme s'il y avait un fluide calorique, comme s'il s'accumulait, comme s'il se communiquait, comme s'il était absorbé, combiné, dégagé, etc.

DEUXIÈME PARTIE DE LA PHYSIQUE.

L'ensemble des faits que nous avons jusqu'ici pris en considération forme une première partie de la Physique entièrement distincte, et

comprenant tous les phénomènes que peut présenter la matière sous les influences exclusives des forces permanentes d'attraction et de répulsion.

La seconde partie comprendra les phénomènes que présentera la matière, lorsque, indépendamment des deux puissances permanentes, elle sera encore soumise à l'action de chacune des puissances accidentelles, que nous avons pris soin d'énumérer; chacune de ces puissances donnera lieu, lors de son développement, à une série de faits qui constituera une des subdivisions de la deuxième partie de la Physique.

OPTIQUE.

Si l'éther est mis en vibration par un corps dans les conditions convenables, les autres corps deviendront visibles, des sensations nouvelles seront perçues par un organe destiné à les recueillir et à les analyser: ces phénomènes s'arrêteront à la surface de certains corps, et se reproduiront en dehors de leur masse; d'autres fois, ces phénomènes continueront à s'opérer à travers les masses les plus compactes, comme si leur substance était indéfiniment perméable: des considérations d'intensité, de vitesse et de direction dans les mouvements produits par cette force, suffiront pour expliquer, calculer et prévoir tout cet ensemble de phénomènes; on aura étudié l'optique divisée en catoptrique et dioptrique.

ÉLECTRICITÉ.

S'il arrive qu'un corps quelconque, isolé momentanément de tous les autres, soit frappé ou frotté dans des conditions convenables, il se développera en lui ou autour de lui des forces nouvelles d'attraction et de répulsion; on imaginera, pour exposer commodément les effets

de ces forces, l'existence de deux fluides qu'on regardera comme animés d'actions contraires, et tous les phénomènes de l'électricité ordinaire se dérouleront successivement.

GALVANISME.

Si deux métaux viennent à se toucher, et que les organes encore sensibles d'un animal récemment mort soient mis dans un rapport convenable avec ces deux métaux, les nerfs sembleront reprendre leurs fonctions suspendues, les muscles se contracteront de nouveau comme pendant la vie, il se sera développé au point de contact des deux substances métalliques une puissance nouvelle tout-à-fait différente des forces électriques, attractives et répulsives précédemment observées, et qu'il faudra nommer électromotrice, puisqu'elle semble séparer incessamment, et repousser toujours dans deux directions opposées les deux fluides électriques dont on a déja été conduit à supposer l'existence.

En développant et recherchant avec soin toutes les circonstances dans lesquelles cette force se développe, et tous les effets qu'elle produit, on aura étudié l'électricité galvanique.

ÉLECTROMOTION.

Si en vertu de l'existence de la force électromotrice dans un appareil déterminé, des courants continus sont établis dans des conducteurs appropriés, on découvrira que ces conducteurs sont doués de puissances, qu'ils s'attirent ou se repoussent réciproquement, qu'ils attirent le fer, qu'ils dérangent de sa direction une aiguille déja aimantée, qu'ils communiquent la force directrice à une aiguille qui ne l'est pas encore,

qu'ils subissent des influences constantes de la part du globe lui-même, qu'il suffit de leur donner une configuration convenable pour qu'ils deviennent de véritables aimants; en un mot, les faits nombreux de l'électromotion et de l'électro-magnétisme se présenteront en foule, et il arrivera un homme d'un génie profond qui rattachera tous ces faits à l'existence et à l'exercice d'une seule et même puissance, consistant en un état de répulsion uniforme et constant, de toutes les parties d'un même courant.

PHYSIOLOGIE.

La dernière classe des puissances naturelles renfermant celles qui sont temporaires, accidentelles, soustraites dans leur naissance et dans leur intensité à la volonté du physicien, constituerait la dernière et la plus difficile de toutes les parties d'un traité de physique, si cette malheureuse circonstance de l'impossibilité de produire, de faire varier à volonté et de mesurer les puissances vitales, n'avait jusqu'ici retenu la physiologie hors du cadre des sciences physiques; la difficulté a été prise pour l'impossibilité, et la science de la vie n'a cessé d'errer de système en système, en s'éloignant toujours de la marche et de la méthode qui depuis Galilée a porté les sciences physiques à un si haut degré de perfectionnement.

Quoique tous les bons esprits s'efforcent aujourd'hui de rapprocher la science de l'homme des autres connaissances naturelles, elle ne demeure encore que trop distincte, et cette seule considération suffirait pour justifier et nécessiter l'existence d'une science et d'un enseignement mixte, qui a pour objet de rattacher la science de l'homme à la Physique, et qu'on a coutume de désigner sous le nom de Physique médicale.

PHYSIQUE MÉDICALE.

C'est une expression consacrée depuis un certain nombre d'années, que celle de *sciences médicales* donnée à l'ensemble des connaissances si variées qui sont indispensables au médecin. On les distingue même en sciences médicales accessoires et en sciences médicales essentielles. C'est dans ce sens que la Physique considérée et enseignée dans l'intérêt et dans la direction des études médicales porte le nom de Physique médicale.

On pourrait croire, au premier coup d'œil, que la Physique étant une science positive, elle n'a pas deux modes d'enseignement, qu'elle doit fournir les principes absolus que les médecins sont ensuite chargés d'appliquer aux besoins de leurs recherches particulières.

Cette proposition pourrait être juste, si les rapports de la Physique avec la science de l'homme étaient déja établis d'une manière complète ou du moins très étendue. Mais il n'en est point ainsi; les applications de la Physique à l'étude de l'économie animale sont, dans l'opinion d'un grand nombre de physiciens et de médecins, restreintes à un petit nombre de cas où l'évidence a surmonté des préjugés auxquels l'école des vitalistes a donné naissance.

Il n'est donc point question d'enseigner ou d'apprendre les applications reconnues et déterminées de la Physique à la science de l'homme, il s'agit au contraire de rechercher, de découvrir et d'étendre ces applications. Cette tâche est difficile, elle exige des connaissances physiques étendues et précises, et des notions non moins complètes dans toutes les branches de la médecine et particulièrement en physiologie.

On peut donc dire que l'existence d'expérimentateurs, de livres et d'enseignement de physique médicale est au moins une nécessité transitoire, et qu'il est à désirer qu'un certain nombre d'hommes s'oc-

cupent expressément des rapports trouvés ou à découvrir entre la Physique et les autres sciences médicales, jusqu'à ce que tous les rapports possibles soient aussi bien déterminés qu'ils peuvent l'être.

Si le devoir de ceux qui s'occupent de Physique médicale est de rechercher, de découvrir et de constater les rapports de la Physique avec les autres branches de la science de l'homme matériel, il devient essentiel de déterminer la nature possible de ses rapports, afin d'assurer la marche des investigations.

La Physique est applicable à la science de l'homme vivant sous trois points de vue différents :

1° Sous le point de vue philosophique, c'est-à-dire quant aux méthodes qui peuvent être employées à l'étude et au perfectionnement soit de la physique, soit des différentes branches de la médecine, et sur-tout de la physiologie, qui serait la base de toutes les connaissances médicales si elle avait fait des progrès suffisants;

2° Sous le point de vue des rapports d'appareils ou de conditions d'arrangement matériel qui peuvent se trouver entre des machines imaginées par les physiciens pour obtenir certains résultats, et la structure organique que présente avec tant de constance et de régularité l'anatomie des corps organisés;

3° Enfin sous le point de vue des analogies de phénomènes; sujet vaste et rendu très difficile pour des raisons que nous développerons bientôt.

APPLICATIONS PHILOSOPHIQUES.

Le plus grand service que la Physique puisse rendre à la science de l'homme, est sans contredit de lui transmettre ses méthodes rigoureuses, et la manière de raisonner, qui l'a rapidement conduite à un très haut degré de perfection.

L'opinion que nous émettons ici est si directement contraire à celle des vitalistes, qui compte encore beaucoup de partisans, et qui veut

séparer complètement la science de la vie des autres sciences naturelles, que nous ne croyons pas inutile d'appuyer notre proposition de quelques raisons principales.

Entre deux sciences comme la physique et la physiologie, il est facile de reconnaître celle qui a fait le plus de progrès; ce sera évidemment celle qui sera parvenue à expliquer le plus grand nombre de faits par le plus petit nombre de suppositions, et sous ce point de vue l'avantage est tout entier du côté de la Physique.

Ce fait une fois constaté, il faudra conclure que la manière de philosopher des physiciens à été supérieure jusqu'ici à celle des physiologistes, et qu'il y aura à l'avenir un grand avantage à substituer l'une à l'autre.

Pour éclaircir ces idées abstraites, nous emploierons quelques exemples.

Les physiologistes vitalistes, en voyant les animaux conserver une température à-peu-près fixe sous l'empire de températures extérieures très variées, ont supposé une force, une propriété, une action vitale (on est embarrassé pour le choix du mot), en vertu de laquelle les animaux résistaient également à des acquisitions et à des pertes de calorique. Comme si Newton, observant à-la-fois dans la nature des attractions et des répulsions, avait imaginé de les attribuer à une seule et même puissance. On voit que les vitalistes, en suivant le principe de la suppositions des causes agissantes, n'ont été ni heureux ni rigoureux dans l'application de ce principe.

Les partisans modernes de l'organisme se sont écartés bien davantage encore des principes actuellement consacrés de la philosophie naturelle; ils veulent trouver dans l'arrangement matériel, et dans l'organisation même, la raison suffisante et la cause des actions; comme si un physicien, observant la force directrice dans une aiguille d'acier aimantée, attribuait les phénomènes produits à un arrangement nouveau dans les particules de l'acier, au lieu de supposer une influence

active, de nature inconnue il est vrai, mais dont la loi se découvre, se calcule, et satisfait à tous les résultats.

La physiologie renouvelle en ceci les propriétés occultes des anciens, système proscrit par Newton, et qu'aucun esprit exact ne songerait à faire renaître.

Le physicien observe des faits; quand ils sont réunis en certain nombre, il suppose l'existence d'un agent actif qui doit les produire; il recherche les conditions dans lesquelles cette puissance se développe, et les lois suivant lesquelles elle doit agir pour satisfaire à l'explication du plus grand nombre ou de la totalité des faits observés.

Le physiologiste ne nous paraît pas devoir suivre une autre marche.

ANALOGIES D'APPAREILS.

La recherche des analogies d'appareils ou de dispositions matérielles entre les machines du physicien et l'organisation des animaux, est un objet de recherche du plus grand intêret.

L'appareil locomoteur et ceux des organes des sens présentent des exemples très frappants de ce genre d'analogie; mais les similitudes ne doivent être adoptées qu'avec la plus grande circonspection : les erreurs commises en ce genre ont le grand inconvénient de discréditer tous les genres d'application d'une science à l'autre. C'est pourquoi des connaissances physiologiques très particulières et très étendues sont indispensables pour se livrer sans danger à de pareilles comparaisons. C'est ainsi que l'œil a toujours été regardé comme une chambre noire, et qu'on a toujours attribué à la couleur foncée de la choroïde un grand degré de perfection dans la vision, en tant qu'elle éteint les rayons lumineux après qu'ils ont une fois traversé la rétine, et arrête toute lumière vague qui pourrait se mouvoir dans la cavité de la sclérotique. Néanmoins le phénomène observé de plus près, il paraît résulter des recherches de M. Desmoulins que les animaux

dont la vue est plus parfaite ont une choroïde éclatante qui force la lumière à passer plusieurs fois à travers la rétine.

On ne serait pas tombé dans cette application si spécieuse des usages de la choroïde foncée, si l'on avait tenu compte de ce fait physiologique bien établi que le sens de la vision est toujours affecté d'une image nette, nonobstant l'action de toute autre lumière vague, ou la présence de toute autre image indécise.

Le système nerveux compliqué de l'homme offre un grand exemple d'analogie de structure avec les appareils galvaniques. Les rapports des nerfs avec les muscles portent même cette analogie jusqu'aux appareils d'électromotion; mais ce ne doit être qu'avec le plus grand scrupule que cette analogie passe comme un fait dans la science, et on ne saurait trop multiplier les expériences propres à la constater ou à la combattre, avant d'adopter des idées qui paraissent si séduisantes.

Nous ne pouvons nous refuser ici à citer un exemple, qui montre à-la-fois jusqu'à quel point des phénomènes de Physique s'approchent des phénomènes de la vie, et combien il est essentiel de bien choisir la méthode de raisonnement qu'on emploie dans les deux sciences.

Si l'on prend une cuve prismatique d'une forme alongée, et qu'on la remplisse d'un liquide acidule; si l'on plonge dans ce liquide un certain nombre de plaques de cuivre et de zinc se succédant alternativement, et si l'on fait communiquer par un conducteur métallique la 1re plaque de cuivre avec la dernière plaque de zinc, on aura toutes les conditions matérielles d'une pile galvanique, cependant on n'observera aucun des phénomènes de cette pile; mais si l'on vient à mettre en contact chaque plaque de cuivre avec chaque plaque de zinc, en isolant les bords de ces couples, il s'établira aussitôt un courant dans le conducteur; il se dégagera de l'oxide d'azote si l'acide employé est de l'acide nitrique; cet oxide d'azote pourrait régénérer l'acide nitrique décomposé en s'unissant à l'oxigène de l'air; et si l'eau et le zinc étaient incessamment renouvelés, on aurait, si nous osons nous exprimer ainsi, un

appareil vivant, c'est-à-dire exécutant une fonction ou une série de phénomènes non discontinués moyennant l'influence de l'air, un véhicule aqueux et une sorte d'alimentation dans le remplacement du zinc dissous, pendant que le nitrate de ce métal, s'écoulant sans cesse, formerait le produit excrémentiel de l'appareil.

Il est évident que dans les suppositions que nous venons de faire, la circonstance particulière du contact des deux métaux représente assez bien l'organisation, que cet arrangement spécial est la condition du phénomène, mais qu'en bonne physique il faut en chercher la cause dans la force électromotrice qui se développe au contact et seulement au contact des deux métaux différents.

C'est ainsi que nous considérons les animaux comme des appareils complexes, qui rétablissent et entretiennent eux-mêmes les conditions de leur action en s'emparant d'éléments pris à l'extérieur et rejetant les produits devenus inutiles, l'organisation n'étant dans ces appareils que la condition nécessaire de l'exercice de la fonction, pendant que des puissances développées dans ces mêmes appareils doivent en être considérées comme les causes actives.

ANALOGIES DE PHÉNOMÈNES.

C'est un point difficile et important que de reconnaître l'analogie de phénomènes, ou d'effets produits par les organes des êtres vivants et entre des corps inertes; la difficulté naît principalement de ce que les conditions sous lesquelles les corps qui se rencontrent et peuvent réagir les uns sur les autres, sont peu connues. Au premier aperçu, les résultats semblent tellement différents qu'on a été jusqu'à soutenir qu'ils étaient opposés, et que la vie n'était autre chose qu'une lutte perpétuelle de l'organisation contre l'influence des lois qui régissent la matière morte. Nous pensons qu'en analysant avec plus de soins et d'attention, qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les phénomènes et les produits

matériels des organes vivants, on parviendra à constater que l'organisation et les forces nouvelles qui s'y développent, n'ont d'autre influence que de mettre les matières inertes dans des rapports tels, qu'en vertu des lois ordinaires qui régissent cette matière, des phénomènes soient produits qui n'auraient jamais pu l'être hors de l'organisation et faute de ces rapports spéciaux.

Quoi qu'il en soit, un grand nombre de faits se prêtent déja à des comparaisons utiles, et c'est un des premiers devoirs du physicien-physiologiste que d'étendre aussi loin que possible l'explication des phénomènes de la vie par l'influence des lois générales de la nature, puisque l'ensemble des explications de cet ordre obtenues jusqu'ici, constitue en réalité la seule physiologie positive.

OBSERVATIONS.

On a dû remarquer que dans ces généralités, nous avons suivi la méthode synthétique, au lieu de la méthode analytique plus souvent employée dans les livres et l'enseignement des sciences; nous pensons en effet que cette marche est certainement plus avantageuse dans l'enseignement élémentaire, qui ne doit présenter les faits que comme des déductions de principes et de lois générales, en ne plaçant les méthodes de découverte et les exceptions qu'en seconde ligne et comme observations.

Nos généralités indiquant suffisamment l'ordre à suivre dans l'enseignement de la science, nous renvoyons au livre que nous avons publié sur la matière, pour les détails de cet ordre, et sur-tout pour déterminer le degré d'importance et l'étendue des développements que l'on doit donner à chaque partie de la science, quand on a pour objet spécial l'instruction des élèves en médecine.